

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑩ **Offenlegungsschrift**
DE 197 01 780 A 1

⑤1 Int. Cl.⁶:
F 16 B 19/04
B 21 J 15/00

②1 Aktenzeichen: 197 01 780.0
②2 Anmeldetag: 20. 1. 97
④3 Offenlegungstag: 23. 7. 98

DE 197 01 780 A 1

⑦1 Anmelder:
Emhart Inc., Newark, Del., US

⑦4 Vertreter:
Patent- und Rechtsanwälte Bardehle, Pagenberg,
Dost, Altenburg, Geissler, Isenbruck, 81679
München

⑦2 Erfinder:
Mauer, Dieter, 35457 Lollar, DE; Opper, Reinhold,
35418 Buseck, DE; Volnhals, Robert, 85055
Ingolstadt, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 44 31 769 A1
DE 43 33 052 A1
WO 95 09 307 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤4 Stanzniet und mit ihm erstellte Nietverbindungen sowie Nietwerkzeug und Verfahrensherstellung einer Nietverbindung
- ⑤7 Stanzniet mit einer an der Stirnseite seines Nietschaftes angeordneten Schneidkante, die im Schneidbereich durch eine achsparallel verlaufende Außenseite und eine konische Innenseite des Nietschaftes gebildet ist, wobei sich die Außenseite durchgehend achsparallel über den gesamten Nietschaft erstreckt und der Stanzniet rohrförmig in axialsymmetrischer Ausführung beidseitig mit den gleichen Schneidkanten versehen ist.

DE 197 01 780 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Stanzniet mit einer an der Stirnseite seines Nietschaftes angeordneten Schneidkante, die im Schneidbereich durch eine achsparallel verlaufende Außenseite und eine konische Innenseite des Nietschaftes gebildet ist.

Darüber hinaus bezieht sich die Erfindung auf eine mit einem derartigen Stanzniet hergestellte Nietverbindung und ein hierzu geeignetes Nietwerkzeug auf ein Verfahren zur Herstellung einer Nietverbindung.

Ein Stanzniet wie eingangs beschrieben ist in der DE-OS 43 33 052 beschrieben und dargestellt, der auf seiner der Schneidkante abgewandten Seite, also seiner Rückseite, einen tellerartigen Senkkopf aufweist, der auf dieser Seite den Stanzniet mit einem ebenen Deckel abschließt, wobei der Rand des Deckels auf seiner der Schneidkante zugewandten Seite konisch bzw. abgerundet in die Außenseite des Nietschaftes übergeht. Die ebene Außenfläche des Deckels bietet sich dabei für das Aufsetzen eines Stempels beim Nietvorgang an, der den Stanzniet durch die zu vernietenden Bauteile hindurchdrückt, wobei die der Schneidkante zugewandten Bauteile, also die oberen Bauteile, von dem Stanzniet durchstoßen werden, das der Schneidkante abgewandte Bauteil, also das unterste Bauteil, jedoch die Schneidkante unter der Wirkung eines Konus aufnimmt, der als Vorsprung einer Matrize auf den hohlen Innenraum des Stanznietes zuweist und beim Eindringen der Schneidkante in das unterste Bauteil die Schneidkante radial nach außen aufweitet, ohne daß dabei das unterste Bauteil durchstoßen wird.

Eine ähnliche Gestaltung mit einem nach Art einer Linsenkopfschraube abgerundeten Kopf ist in der DE-PS 39 42 482 beschrieben. Die vorstehend behandelte bekannte Gestaltung ist weiterhin in der DE-OS 44 31 769 offenbart, in der die Anforderungen an das Material des Stanznietes erläutert sind, die darauf hinauslaufen, daß der Stanzniet im Bereich der Schneidkante die erforderliche Härte für das Durchstanzen der oberen Bauteile besitzen muß, dabei aber im Schaftbereich eine hohe Verformbarkeit besitzt, um im Bereich der Schneidkante den Nietschaft innerhalb des untersten Bauteils radial nach außen aufzuweiten und damit zu vernieten. Darüber hinaus existiert ein umfangreicher Stand der Technik, der Stanznieten mit abschließendem Kopf zeigt.

Eine grundsätzlich andersartige Gestaltung eines Stanznietes ist in der DE-PS 28 39 838 beschrieben, der aus einem runden axialsymmetrischen Massivkörper besteht, der beidseitig durch einen ebenen Radialboden abgeschlossen ist. Als Schneidkante dient bei diesem Stanzniet die im Querschnitt rechtwinklige Ecke, mit der die Radialböden in eine relativ schmale zylindrische Ringfläche übergehen. Für das Vernieten zweier aufeinanderliegender Bleche wird der Stanzniet durch die Bleche hindurchgedrückt, wobei also beide Bleche durchstanzt werden, ohne daß dabei der Stanzniet verformt wird. Die Vernietung ergibt sich dadurch, daß nach dem Durchstanzen die Bleche um den in den gestanzten Löchern gehaltenen Stanzniet zusammengepreßt werden, wobei sie sich in Folge einer zwischen den Bodenflächen des Stanznietes ausgebildeten Einwölbung radial nach innen verformen und in die Einwölbung eindringen, womit der Stanzniet von den Blechen gehalten wird und diese mit seiner Einwölbung festhält. Abgesehen davon, daß diesem Stanzniet wegen seiner Nichtverformung bei der Herstellung einer Nietverbindung ein grundsätzlich andersartiges Prinzip zugrunde liegt als dem eingangs erläuterten Stanzniet, kann der bekannte massive Stanzniet mit seiner Einwölbung nur relativ geringe Haltekräfte auf die beiden aufeinanderliegenden Bleche ausüben, da der Stanzniet nur

eine relativ geringe, radial nach innen weisende Verformung der Bleche in die Einwölbung hinein zuläßt, so daß eine erhebliche Kräfte aushaltende Nietverbindung durch diesen bekannten Stanzniet nicht erzielt werden kann.

Schließlich sei noch auf eine in der PC¹-Schrift WO 93/10925 offenbarte Nietverbindung verwiesen, die auf dem Prinzip beruht, zwei übereinanderliegende Bleche durch einen Stempel gemeinschaftlich in eine Matrize derart zu drücken, daß sich ein gemeinschaftlicher Materialdurchzug mit radialer Erweiterung nach außen ergibt, ohne daß dabei die Bleche durchstanzt werden. Der Stempel bewirkt dabei eine Schwächung des Blechmaterials, das sich dabei radial ausdehnt, wobei durch eine Hinterschneidung in der Matrize dafür gesorgt wird, daß das eine Blech in die Hinterschneidung eingepreßt wird, wobei das andere Blech dieser Hinterschneidung folgt und sich damit gegenüber dem anderen Blech vernietet. Dabei kann eine den Stempel umgebende Hülse, die mit dem Stempel die Bleche in die Matrize eindrückt, in dem ausgeformten Durchzug verbleiben, um diesen zu stabilisieren. Die Hülse besitzt an ihrer rückwärtigen Seite einen schmalen Kopf, der offenbar die Festigkeit der Nietverbindung erhöhen soll. Da die vorstehend beschriebenen Nietverbindung auf der Vernietung der beiden Bleche am Boden des ausgebildeten Durchzugs beruht, für die Herstellung der Nietverbindung es also auf ein echtes Durchstanzen mindestens eines Blechs und ein ausgeprägtes Verformen des Stanznietes nicht ankommt, liefert die Technik dieser bekannten Nietverbindung keinerlei Anhaltspunkte für die Gestaltung eines Stanznietes, mit dem eine echte Durchstanzung und Verformung des Stanznietes beim Vernieten vorgenommen wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Stanzniet zu schaffen, der eine für seine Massenfertigung gut geeignete besonders einfache Gestaltung aufweist und sich vorteilhaft so verarbeiten läßt, daß sich stabile, belastbare Vernietungen ergeben.

Ausgehend von dem eingangs erläuterten Stanzniet ist der erfindungsgemäße Stanzniet dadurch gekennzeichnet, daß sich seine Außenseite durchgehend achsparallel über den gesamten Nietschaft erstreckt und der Stanzniet rohrförmig in axialsymmetrischer Ausführung beidseitig mit den gleichen Schneidkanten versehen ist.

Der erfindungsgemäße Stanzniet erfordert eine geringere Setzkraft als diejenigen Stanznieten, die auf ihrer der Schneidkante abgewandten Seite einen deckelartigen Kopf aufweisen. Dieser Kopf verhindert es, daß sich die betreffende Seite des Stanznietes bei seinem Andrücken an das oberste Bauteil ausdehnen kann. Damit der Stanzniet mit seinem als Deckel ausgebildeten Kopf als solides Widerlager dienen kann, muß er in die Oberfläche des obersten Bauteils eingedrückt werden, was erhebliche Kräfte erfordert. Demgegenüber besteht bei dem erfindungsgemäßen Stanzniet auf seiner den Stanzdruck aufnehmenden Rückseite wegen Fehlens eines Deckels die Möglichkeit, daß sich der rohrartige Stanzniet auf dieser Seite radial ausdehnt, womit er sich gewissermaßen gegenüber im obersten Bauteil verkrallt und von diesem nur soviel verformen muß, wie sich aus der Aufweitung ergibt. Die Ermöglichung einer Aufweitung des Stanznietes auf der den Stanzdruck aufnehmenden Seite ist also für die Verarbeitung des Stanznietes von ganz besonderem Vorteil. Bei dieser Ausweitung der Rückseite des Stanznietes ergibt sich automatisch eine aneinander vollständig angepaßte Verformung des betreffenden Teils des Stanznietes und des Materials des obersten Bauteils, da nämlich der betreffende Teil des Stanznietes bei dieser Verformung das Material des obersten Bauteils gewissermaßen vor sich herschiebt, so daß sich an dieser Stelle eine innige Verbindung zwischen dem betreffenden Teil des Stanznietes und

dem obersten Blechteil ergibt. Hierdurch wird die Festigkeit der Nietverbindung erheblich erhöht. Die Stanzniet zeichnet sich weiterhin dadurch aus, daß er wegen seiner axialsymmetrischen Ausbildung insbesondere bei automatischer Zuführung zu einer Verarbeitungsstelle keiner Lageprüfung hinsichtlich Stirnseite und Rückseite bedarf. Jede Seite des Stanznietes kann beim Nietvorgang als seine Stirnseite, also die den Stanzvorgang ausführende Seite, benutzt werden. Damit ergibt sich automatisch auch eine besonders einfache Herstellung für den Stanzniet, da bei ihm auf irgendwelche Besonderheiten der einen oder anderen Seite keine Rücksicht genommen werden muß. Aufgrund seiner rohrförmigen, symmetrischen Ausbildung kann er sowohl von der einen als auch von der anderen Seite her einen ausgestanzten Stanzbutzen aufnehmen. Die Ausbildung des Stanznietes mit einer Schneidkante auch auf der rückwärtigen Seite des Stanznietes, wo dieser mittels eines Werkzeugs an die zu vernietenden Bauteile angedrückt wird, liefert darüber hinaus den Vorteil, daß die auch auf dieser Seite des Stanznietes konische Innenseite das zentrische Einführen eines Stanzwerkzeugs erleichtert und dessen beim Nietvorgang sich ergebende Ausdehnung wegen der dort vorhandenen Materialschwächung erleichtert. Dieser Teil des Stanznietes legt sich dann aufgrund der Konizität seiner Innenseite auch glatt mit einem gleichmäßigen Übergang an das Material des zu vernietenden Bauteils an, ohne das dabei eine besondere Stufe in Erscheinung treten kann, da eine solche überhaupt nicht vorhanden ist.

Wie stark sich das Vorhandensein eines die Aufweitung des Stanznietes an seiner Rückseite verhindernden deckelartigen Kopfes auswirkt, zeigt die grundlegende Veröffentlichung "Stanznieten fügt uniformend ohne Umlochen der Bleche" (Bänder Bleche Rohre 4-1993, Seite 46-55, Bild 9), wo der Stanznietvorgang mit den eingangs behandelten Stanznieten dargestellt ist. Dabei zeigt sich, daß nach erfolgtem Durchstanzen unterhalb des Kopfes des betreffenden Stanznietes ein erheblicher Freiraum verbleibt, so daß also eine innige Verbindung zwischen der rückwärtigen Seite des Stanznietes und dem oberen Bauteil überhaupt nicht zustandekommt. Dies wird, wie vorstehend dargelegt, bei dem erfindungsgemäßen Stanzniet wegen dessen radialer Aufweibarkeit vermieden, so daß sich bei diesem die gewünschte und für eine besondere Festigkeit notwendige innige Verbindung zwischen dem aufgeweiteten Teil des Stanznietes und dem oberen Bauteil ergibt.

Insgesamt weist also der erfindungsgemäße Stanzniet eine Reihe von technisch bedeutsamen Vorteilen auf, die ihn vom Stand der Technik in überzeugender und überraschender Weise abheben.

Eine besonders einfache Ausführungsform des Stanznietes ergibt sich dann, wenn seine Außenseite durchgehend zylindrisch ausgebildet ist. Aufgrund dieser Formgebung wird auch eine automatische Zuführung des Stanznietes erleichtert, außerdem läßt er sich durch ein in üblicher Weise gestaltetes Werkzeug fassen und in die zu vernietenden Bauteile eindringen. Beim Spannen eines derartigen Stanznietes mit üblichen Zangen ergibt sich weiterhin der Vorteil, daß der Stanzniet genau axial an seiner zylindrischen Außenseite gefaßt werden kann, womit seine exakte Positionierung und Richtungsbestimmung für das Durchstanzen der Bauteile gewährleistet ist. Das genaue Aufsetzen des Stanznietes auf das oberste Bauteil und der Beginn des Durchstanzens ist für die exakte Ausführung des Stanzvorgangs und des Nietvorgangs von entscheidender Bedeutung.

Es ist möglich, dem Nietschaft im Querschnitt eine axiale Wellung zu geben. Hierdurch wird der Effekt erzielt, daß der Stanzniet unverdrehbar von den zu vernietenden Bauteilen gehalten ist, das heißt, die vernieteten Bauteile können ein

hohes gegenseitig wirkendes Drehmoment aufnehmen, ohne daß sich dabei die Vernietung löst.

Eine vorteilhafte Gestaltung für den Nietschaft ergibt sich dann, wenn man diesen als durchgehendes Rohr ausbildet. Dies ist besonders für eine einfache Herstellung des Stanznietes von Vorteil. Es ist aber auch möglich, in dem Nietschaft zwischen den Schneidkanten eine Radialwand anzuordnen. Hierdurch wird die Durchgängigkeit des Rohres unterbrochen, was dann von Bedeutung ist, wenn durch den Stanzniet auch eine Abdichtung der gegenüberliegenden Seiten der betreffenden Bauteile erzielt werden soll.

Der Nietschaft läßt sich aus einem gerollten Blechstück mit axialer Stoßstelle herstellen. Dabei kann man die Stoßstelle eng gestalten, sie kann aber auch einen Schlitz offen lassen. In diesem Falle ergibt sich beim Vernieten ein Eindringen von Material aus den zu vernietenden Bauteilen in den Schlitz, was zu einer Verdrehbarkeit des Stanznietes und damit der Nietverbindung führt.

Um eine gewisse radiale Dichtigkeit zu erzielen, kann man aber auch die Stoßstelle mit Überlappung ausbilden.

Um bei einem Stanzniet mit einem aus einem gerollten Blechstück bestehenden Nietschaft zu vermeiden, daß insbesondere beim Vernieten von härteren Materialien der Nietschaft im Bereich der Stoßstelle auseinandergedrückt wird, kann man zweckmäßig die Stoßstelle durch Verankerungen überbrücken. Solche Verankerungen können aus sich verbreiternden Vorsprüngen bestehen, die in entsprechend geformte, mit Hinterschnidungen versehene Ausnehmungen auf der gegenüberliegenden Seite der Stoßstelle eingelegt sind. Durch das Zusammenfügen der Vorsprünge mit den Ausnehmungen ergibt sich eine feste Verbindung der betreffenden Längsseiten des Nietschaftes entlang der Stoßstelle, so daß dieser bei seinem Eintreiben in die zu vernietenden Materialien nicht auseinandergedrückt werden kann.

Eine weitere Möglichkeit der Herbeiführung einer Verdrehbarkeit besteht darin, die Schneidkanten durch Ausnehmungen zu unterbrechen. In diese Ausnehmungen drückt sich dann beim Durchdrücken des Stanznietes das Material des unteren Bauteils ein, so daß dem gegenüber der vernietete Stanzniet nicht verdreht werden kann. An seiner Rückseite drückt sich ebenfalls beim Aufweiten der Schneidkante an der Rückseite des Stanznietes das Material des obersten Bauteils in die betreffenden Ausnehmungen ein, so daß sich auch hier eine Verdrehbarkeit ergibt, die dann zu einer Verdrehbarkeit der Bauteile insgesamt führt. Durch diese vollständige Verdrehbarkeit wird insgesamt die Qualität der Nietverbindung erhöht.

Mit dem vorstehend beschriebenen Stanzniet läßt sich eine Nietverbindung von mindestens zwei plattenartigen Bauteilen herstellen, bei dem die oberen Bauteile von dem Stanzniet durchstanzt sind und das unterste Bauteil die stirnseitige Schneidkante in aufgeweiteter Form aufnimmt. Dabei sind beide Schneidkanten im wesentlichen im gleichen Maß derart radial aufgeweitet, daß die rückwärtige Schneidkante, also die der stirnseitigen Schneidkante abgewandte Schneidkante, das Stanzloch in dem obersten Bauteil konisch aufweitet und mit dieser Aufweitung formschlüssig vernietet ist. Die derart aufgeweitete Schneidkante stellt nämlich das Ende einer konischen Aufweitung des Nietschaftes dar, die damit einen Nietkopf bildet, der sich ohne besonders großen Druck aufweiten läßt, da diese Aufweitung durch keine Querverbindungen über den Nietschaft, wie sie bei bekannten Stanznieten mit deckelartigem Kopf gegeben sind, verhindert wird.

Der aus dem bzw. den oberen Bauteilen ausgestanzte Stanzbutzen läßt sich durch axiale Verpressung in dem Nietschaft verankern. Dies ist darum von Vorteil, weil sich einerseits hierdurch eine dichte Trennung der beiden Seiten der

Vernietung ergibt, was zum Beispiel im Automobilbau ein Hindurchtreten von Spritzwasser und dergleichen verhindert, weiterhin darum, weil ein nicht verpreßter Stanzbutzen aus der Vernietung herausfällt und irgendwie entsorgt werden muß, damit er nicht bei weiteren Arbeitsvorgängen in irgendeiner Weise stören kann.

Die Nietverbindung läßt sich besonders vorteilhaft dann vorsehen, wenn es sich um das Vernieten von Bauteilen aus Aluminiumblech handelt und der Stanzniet aus einem vergüteten, gegenüber dem Aluminiumblech härteren Aluminium besteht. In diesem Fall besteht nämlich die gesamte Nietverbindung einschließlich der zu vernietenden Bauteile aus einem gleichen und insbesondere korrosionsfesten Material, das für viele Fälle, in denen Korrosionsfestigkeit und Leichtigkeit eine Rolle spielt, von besonderer Bedeutung ist.

Für die Herstellung der verschiedenen Nietverbindungen verwendet man in bekannter Weise Matrize und Stößel, wobei die Besonderheit des in diesem Zusammenhang verwendeten Nietwerkzeugs darin besteht, daß sowohl die Matrize als auch der Stößel ein in den Nietschaft passendes Konusstück aufweist, das jeweils die betreffende Schneidkante im wesentlichen im gleichen Maße aufweitet. Dabei ragen die Konusstücke mit einem stumpfen Ende soweit aufeinander zu, daß durch diese Teile von Matrize und Stößel sich die vorstehend erwähnte axiale Verpressung eines ausgestanzten Stanzbutzen ergibt.

Das Verfahren zur Herstellung der vorstehend behandelten Nietverbindung wird zweckmäßig so gestaltet, daß ein Stanzniet durch eine oder mehrere Lagen von Bauteilen hindurchgedrückt wird, wobei die Schneidkanten im wesentlichen im gleichen Maße aufgeweitet werden und in das unterste Bauteil eindringen sowie andererseits das oberste Bauteil formschlüssig aufweiten. Es liegt damit eine weitgehend symmetrische Vernietung auf beiden Seiten der Nietverbindung vor, das heißt, die Qualität der Vernietung ist auf beiden Seiten praktisch gleich. Dabei kann man mit dem betreffenden Teil des Stempels den beim Hindurchdrücken entstehenden Stanzbutzen gegen die Matrize drücken, so daß sich der Stanzbutzen durch radiale Erweiterung im Nietschaft verankert.

In den Figuren sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen

Fig. 1a und **b** den Stanzniet im Schnitt und perspektivischer Sicht in durchgehend rohrartiger Ausbildung;

Fig. 2a und **b** einen ähnlichen Stanzniet mit einer Radialwand im Schnitt und in perspektivischer Sicht;

Fig. 3a bis **e** die einzelnen Herstellungsphasen einer Nietverbindung mit dem Stanzniet;

Fig. 4 die Herstellungsphase gemäß **Fig. 3c** mit einem Stanzniet mit Radialwand;

Fig. 5 eine vergrößerte Darstellung der derart hergestellten Nietverbindung;

Fig. 6 einen Stanzniet mit einem axial durchgehenden Schlitz;

Fig. 7 einen aus einem gerollten Blechstück bestehenden Stanzniet mit die Stoßstelle überbrückenden Verankerungen;

Fig. 8 einen Stanzniet mit axialer Wellung.

In der **Fig. 1a** ist ein Stanzniet **1** dargestellt, dessen Nietschaft **2** als durchgehend zylindrisches Rohr ausgebildet ist. An seinen beiden Enden besitzt der Nietschaft **2** jeweils einen Innenkonus **3**, **4**, der den Nietschaft **2** von innen her nach außen erweitert und beim Übergang in die zylindrisch verlaufende Außenseite **5** die Schneidkante **6** bzw. **7** bildet.

Der Stanzniet **1** weist somit im wesentlichen Bereich seiner Innenseite **8** sowie seiner Außenseite **5** eine durchgehend zylindrische Gestaltung auf, die axial symmetrisch in den beiden Schneidkanten **6** und **7** endet.

In **Fig. 1b** ist der im Schnitt in **Fig. 1a** dargestellte Stanzniet **1** in perspektivischer Sicht gezeigt.

Fig. 2a zeigt einen ähnlichen Stanzniet **1** wie die **Fig. 1a** und **b**, jedoch mit einer Radialwand **9**, durch die die beiden Enden des Stanzniet **1** mit den Schneidkanten **6** und **7** abgedichtet von einander getrennt sind. Abgesehen von der Zwischenwand **9** ist der Stanzniet demjenigen gemäß **Fig. 1** gleich.

Fig. 2b zeigt den Stanzniet gemäß **Fig. 2a** in perspektivischer Darstellung.

Anhand der **Fig. 3a** bis **e** sei nunmehr die Verarbeitung eines Stanzniet **1** gemäß **Fig. 1** erläutert.

In **Fig. 3a** ist der Stanzniet **1** in einem Werkzeug mit den beiden Backen **10** gehalten, und zwar unter Ansetzen des Stempels **11** an der rückwärtigen Seite des Stanzniet **1**. Der Stempel **11** ist durch die Führung **12** geführt. Diesem die Teile **10**, **11** und **12** aufweisenden Werkzeug gegenüber werden die zu vernietenden plattenartigen Bauteile **13** und **14** gehalten, die durch in diesem Zusammenhang nicht interessierende Halteteile fixiert sind. Auf der dem Stanzniet **1** gegenüberliegenden Seite ist die Matrize **15** angeordnet, gegenüber der sich die Bauteile **13** und **14** während des nachstehend beschriebenen Stanz- und Nietvorganges abstützen.

In der folgenden in **Fig. 3b** dargestellten Arbeitsphase drückt der Stempel **11** den Stanzniet **1** unter Führung des Stanzniet **1** durch die Backen **10** gegen das Bauteil **13**, daß sich dabei über das darunterliegende Bauteil **14** gegen die Matrize **15** abstützt.

Durch eine Vorschubbewegung des Stempels **11** gemäß eingezeichnetem Pfeil, wird nun, wie in **Fig. 3c** dargestellt, der Stanzniet **1** in das Bauteil **13** gedrückt, wobei die Backen **10** den Stanzniet **1** zunächst noch führen (**Fig. 3b**). Dieser vom Stempel **11** auf den Stanzniet **1** ausgeübte Druck wird dadurch übertragen, daß der Stempel **11** an seiner dem Stanzniet **1** zugewandten Seite in einem in den Stanzniet **1** passenden Konusstück **16** endet, das sich satt an die konische Innenseite **3** (siehe **Fig. 1**) des Stanzniet **1** anlegt. Der Stanzniet **1** dringt dabei mit seiner Schneidkante **6** (siehe **Fig. 1**) in das Werkstück **13** ein, das sich dabei in Richtung auf die Matrize **15** verformt und dabei das Werkstück **14** vor sich herschiebt. Dieser Vorgang wird durch die Formgebung der Matrize **15** auf ihrer dem Stanzniet **1** zugewandten Seite bewirkt, die ähnlich wie der Stempel **11** in einem Konusstück **17** endet. Neben dem Konusstück **17** weist die Matrize **15** die das Konusstück **17** umlaufende Formtasche **18** auf, in die sich das Material des Bauteils **14** bei dem Eindringen des Stanzniet **1** einformt. Die Backen **10** werden mit fortschreitenden Eindringen des Stanzniet **1** in das Bauteil **13** gemäß den eingezeichneten Pfeilen zurückgezogen.

In **Fig. 3d** ist die folgende Arbeitsphase dargestellt, in der der Stanzniet **1** vollständig durch das Bauteil **13** hindurchgedrückt ist und dabei den Stanzbutzen **19** aus dem Bauteil **13** ausgestanzt hat. In dieser Arbeitsphase haben die Backen **10** den Stanzniet **1** freigegeben, so daß der Stempel **11**, geführt durch die Führung **12**, sich vollständig auf das Bauteil **13** absenken kann. Bei diesem Vorgang weiten sich im wesentlichen in gleichem Maße und praktisch symmetrisch zueinander die Bereiche des Stanzniet **1** mit den Schneidkanten **6** und **7** (siehe **Fig. 1**) auf, wobei die Schneidkante an der Stirnseite des Stanzniet **1** (gemäß **Fig. 1** Schneidkante **6**) unter der Wirkung des Konusstücks **17** sich konisch aufweitet und in das Material des Bauteils **14** eindringt, ohne dieses zu durchstoßen. Hierdurch erfolgt die Nietverbindung des Stanzniet **1** mit dem Bauteil **14**. Auf der Rückseite des Stanzniet **1** bewirkt das Konusstück **16** des Stempels **11** ebenfalls eine konische Aufweitung des Stanzniet **1**, der sich dabei ohne besonders große Kräfte in der dargestellten Weise aufweiten läßt, da dieses Aufweiten durch Querver-

bindungen im Stanzniet, wie beim Stand der Technik gegeben durch den deckelartigen Kopf, wegen Fehlens dieser Verbindungen nicht verhindert wird. Bei dieser Aufweitung der rückwärtigen Seite des Stanznietes **1** wird, wie **Fig. 3d** deutlich zeigt, das umgebende Material des Bauteils **13** mitverformt und in Richtung auf das Bauteil **14** gedrückt, womit sich auch auf der rückwärtigen Seite des Stanznietes **1** eine Vernietung, und zwar die Vernietung mit dem Bauteil **13**, ergibt. Dabei spielt der Vorgang der Aufweitung der rückwärtigen Seite des Stanznietes **1** eine entscheidende Rolle, da dieser Aufweitung das umgebende Material des Bauteils **13** zwangsläufig folgen muß. Es legt sich dabei das Material des Bauteils **13** über die gesamte, der Umformung unterliegende Oberfläche des Stanznietes **1** an diesen an, weil sich einerseits das Material des Stanznietes **1** bei seiner radialen Aufweitung an die geschaffene Schnittfläche im Bauteil **13** anpaßt und wiederum das Material des Bauteils **13** der radialen Aufweitung des Stanznietes **1** folgt, so daß sich also dabei eine über eine große Oberfläche erstreckende gegenseitige Verformung einstellt, die eine innige Verbindung zwischen dem Material des Stanznietes **1** und dem Material des Bauteils **13** ergibt. Das Ergebnis ist eine besonders feste Nietverbindung, die dann entsprechende Kräfte aufnehmen kann; die höher sind als die von den bekannten Köpfen von bekannten Stanznieten zu übertragenden Kräfte.

Der bei diesen Stanznieten ausgestanzte Stanzbutzen **19** wird schließlich durch die Konusstücke **16** und **17** zusammengestaucht, so daß er sich radial ausweiten muß. Es handelt sich dabei also um eine in axialer Richtung erfolgende Verpressung, die zu einem erheblichen radialen Druck des Stanzbutzens gegen die Innenseite des Stanznietes **1** führt, womit der Stanzbutzen **19** in dem Nischenschaft des Stanznietes **1** verankert wird.

Nach der erfolgten Vernietung gemäß **Fig. 3d** werden die Werkzeuggesteile mit dem Stempel **11** und die Matrize auseinander gefahren, womit, wie **Fig. 3e** zeigt, die vernieteten Bauteile **13** und **14** freigegeben werden.

Bei der Verarbeitung eines Stanznietes gemäß **Fig. 2** mit der Radialwand **9** spielen sich prinzipiell die gleichen Vorgänge ab, wie sie in den **Fig. 3a bis 3e** dargestellt sind. Wie **Fig. 4** zeigt, wird dabei jedoch für die erforderliche axiale Verpressung des entstehenden Stanzbutzens ein Stempel **20** verwendet, der eine Verlängerung **21** seines Konusstücks **16** aufweist, die schließlich beim Vernieten gegen die Radialwand **9** drückt. Nach vollständigem Durchstanzen des Bauteils **13** und Vernietung der Stirnseite des Stanznietes **1** in dem Bauteil **14** wird dann der zwischen der Radialwand **9** und dem vernieteten Bauteil **14** liegende Stanzbutzen (in **Fig. 4** nicht dargestellt) axial so verpreßt, daß er in dem Stanzniet **1** verankert ist.

In der **Fig. 5** ist die Nietverbindung, die sich aus den in **Fig. 3a bis 3e** dargestellten Arbeitsphasen ergibt, vergrößert dargestellt. Die **Fig. 5** zeigt deutlich, daß durch die Erweiterung des Stanznietes **1** im Bereich der rückwärtigen Schneidkante **7** das Material des Bauteils **13** sich in durchgehender Anlage an der Außenfläche des verformten Stanznietes **1** mitverformt hat, wobei vor allem im Bereich der Schneidkante **7** und darauf folgend von der Schneidkante weg das Material des Bauteils **13** sich zwangsweise an die aufgeweitete Gestalt des Stanznietes **1** angeformt hat, so daß in diesem für die Festigkeit der Nietverbindung besonders kritischen Bereich sich eine sehr enge Verbindung zwischen Bauteil **13** und Stanzniet **1** ergibt. Anstelle des einen Bauteils **13** können natürlich auch mehrere plattenartige Bauteile treten.

Fig. 6 zeigt eine Abwandlung des Stanznietes gemäß **Fig. 1**, bei dem es sich um ein gerolltes Blechstück **22** handelt, das an seiner axialen Stoßstelle den Schlitz **23** offen läßt. Bei der Verarbeitung eines derartigen Stanznietes **22** im

Sinne der in den **Fig. 3a bis 3e** dargestellten Arbeitsphasen fließt Material aus den zu vernietenden Bauteilen in den Schlitz **23** hinein, der damit gegenüber jedem Bauteile eine Verdrehsicherung erhält, so daß insgesamt die vernieteten Bauteile gegen Verdrehung gesichert sind. Die Vernietung des Stanznietes **22** gemäß **Fig. 6** erfolgt in gleicher Weise, wie dies anhand der **Fig. 3a bis 3e** dargestellt ist.

In der **Fig. 7** ist ein ebenfalls aus einem gerollten Blechstück **24** bestehender Stanzniet dargestellt, bei dem die axiale Stoßstelle praktisch geschlossen ist. Um zu verhindern, daß dieser Stanzniet **24** bei seiner Vernietung, die entsprechend den in **Fig. 3a bis 3e** dargestellten Arbeitsphasen stattfindet, sich eventuell aufspreizen kann, sind die Verankerungen **26** vorgesehen, die in Erweiterungen enden, die in entsprechende Ausnehmungen des Stanznietes **24** passen. Diese Ausnehmungen besitzen entsprechende Hinterschneidungen, so daß die Verankerungen **26** satt in den Ausnehmungen gehalten werden, womit verhindert ist, daß sich der Stanzniet **24** bei seiner Verarbeitung entlang der Stoßstelle **25** aufspreizen kann.

Der Stanzniet **24** gemäß **Fig. 7** ist weiterhin mit Ausnehmungen **30** an seinen Schneidkanten **6** und **7** versehen. Diese Ausnehmungen gestalten beim Vernieten des Stanznietes **24** das Eindringen von Material aus den zu vernietenden Bauteilen, womit sich eine Verdrehsicherung ergibt. Diese Ausnehmungen können selbstverständlich bei allen dargestellten Ausführungsbeispielen des Stanznietes vorgesehen werden.

In der **Fig. 8** ist in Draufsicht ein Stanzniet **27** dargestellt, der axial verlaufende Wellen **28** aufweist. Der Stanzniet **27** ist aus einem Blechstück hergestellt, bei dem die Stoßstelle durch gegenseitige Abschrägungen so gestaltet ist, daß sich aufgrund der sich dabei ergebenden Überlappung keine Wandverstärkung des Stanznietes **27** ergibt. Der Stanzniet **27** bewirkt nach seiner Vernietung, die gemäß den in **Fig. 3a bis 3e** dargestellten Arbeitsphasen vorgenommen wird, eine besonders ausgeprägte Verdrehsicherung, da die Wellen **28** eine Verdrehung ohne Zerstörung der Nietverbindung praktisch unmöglich machen.

Patentansprüche

1. Stanzniet (**1**) mit einer an der Stirnseite seines Nischenschaftes (**2**) angeordneten Schneidkante (**6**), die im Schneidbereich durch eine achsparallel verlaufende Außenseite (**5**) und eine konische Innenseite (**4**) des Nischenschaftes (**2**) gebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Außenseite (**5**) durchgehend achsparallel über den gesamten Nischenschaft (**2**) erstreckt und der Stanzniet (**1**) rohrförmig in axialsymmetrischer Ausführung beidseitig mit den gleichen Schneidkanten (**6**, **7**) versehen ist.
2. Stanzniet nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß seine Außenseite (**5**) durchgehend zylindrisch ausgebildet ist (**Fig. 1, 2**).
3. Stanzniet nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Nischenschaft im Querschnitt axial gewellt ist (**Fig. 8**).
4. Stanzniet nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Nischenschaft als durchgehendes Rohr ausgebildet ist (**Fig. 1**).
5. Stanzniet nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Nischenschaft (**2**) zwischen den Schneidkanten (**6**, **7**) eine Radialwand (**9**) aufweist (**Fig. 2**).
6. Stanzniet nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Nischenschaft (**22**, **24**) aus einem gerollten Blechstück mit axialer Stoßstelle be-

steht (Fig. 6, 7, 8).

7. Stanzniet nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Stoßstelle einen Schlitz (23) offen läßt (Fig. 6).

8. Stanzniet nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Stoßstelle mit Überlappung ausgebildet ist (Fig. 8).

9. Stanzniet nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Stoßstelle durch Verankerungen (26) überbrückt ist (Fig. 7).

10. Stanzniet nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkanten (6, 7) durch Ausnehmungen (30) unterbrochen sind (Fig. 7).

11. Nietverbindung von mindestens zwei plattenartigen Bauteilen (13, 14), von denen das bzw. die oberen Bauteile (13) von einem Stanzniet (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 durchstanzt sind und das unterste Bauteil (14) die stirnseitige Schneidkante (6) in aufgeweiteter Form aufnimmt, dadurch gekennzeichnet, daß beide Schneidkanten (6, 7) im wesentlichen in gleichem Maße derart radial aufgeweitet sind, daß die rückwärtige Schneidkante (7) das Stanzloch in dem obersten Bauteil (13) konisch aufweitet und mit dieser Aufweitung formschlüssig vernietet ist.

12. Nietverbindung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der aus dem bzw. den oberen Bauteilen (13) ausgestanzte Stanzbutzen (19) durch axiale Verpressung in dem Nietschaft verankert ist (Fig. 5).

13. Nietverbindung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Bauteile durch Aluminiumbleche gebildet sind und der Stanzniet aus einem vergütetem, gegenüber dem Aluminiumblech härterem Aluminium besteht.

14. Nietwerkzeug zur Herstellung einer Nietverbindung mit Matrize (15) und Stößel (11) nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die Matrize (15) als auch der Stößel (11) ein in den Nietschaft (1) passendes Konusstück (17, 16) aufweist, das jeweils die betreffende Schneidkante im wesentlichen in gleichem Maße aufweitet (Fig. 3a-e).

15. Verfahren zur Herstellung einer Nietverbindung nach einem der Ansprüche 11 bis 13 mit einem Nietwerkzeug nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß ein Stanzniet (1) durch eine oder mehrere Lagen von Bauteilen (13, 14) hindurchgedrückt wird, wobei im wesentlichen in gleichen Maße die Schneidkanten (6, 7) aufgeweitet werden und einerseits in das unterste Bauteil (14) eindringen sowie andererseits das oberste Bauteil (13) formschlüssig aufweiten (Fig. 5).

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Stempel den beim Hindurchdrücken entstehenden Stanzbutzen (19) derart gegen die Matrize drückt, daß sich der Stanzbutzen durch radiale Erweiterung im Nietschaft (1) verankert (Fig. 5).

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

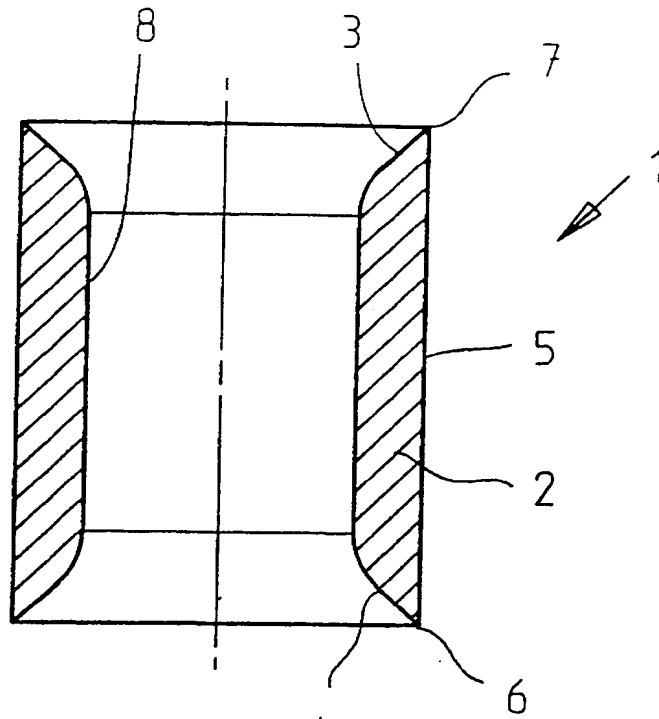


Fig. 1a

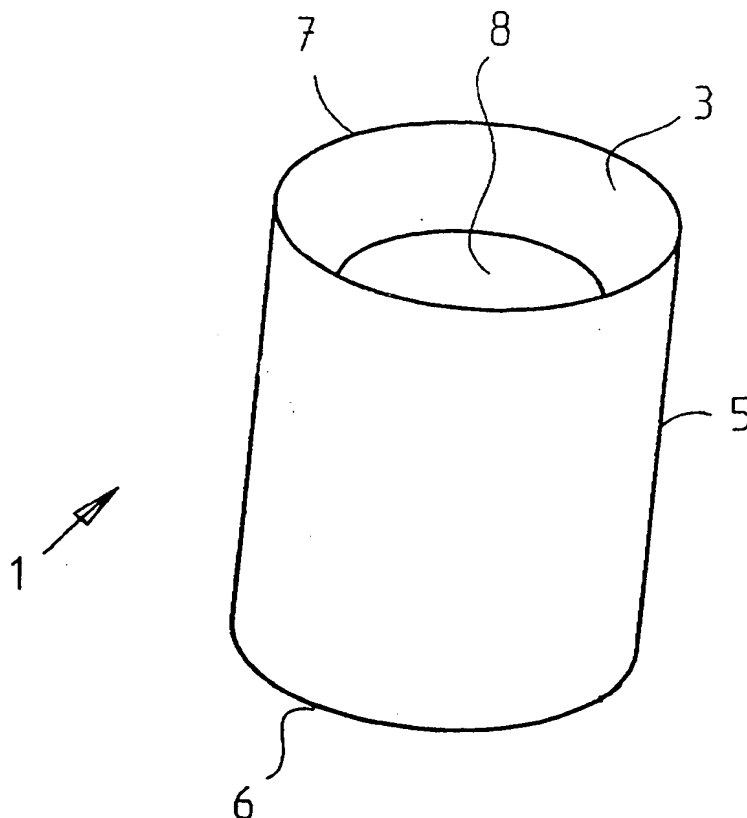


Fig. 1b

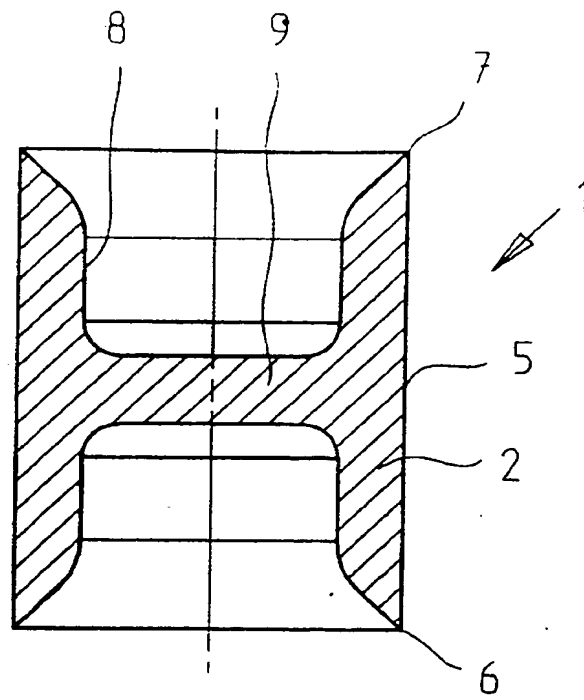


Fig. 2a

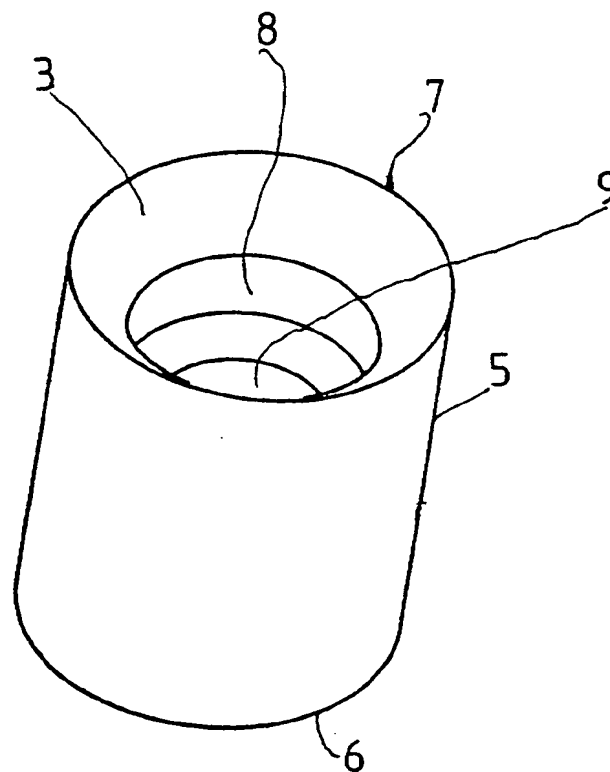


Fig. 2b

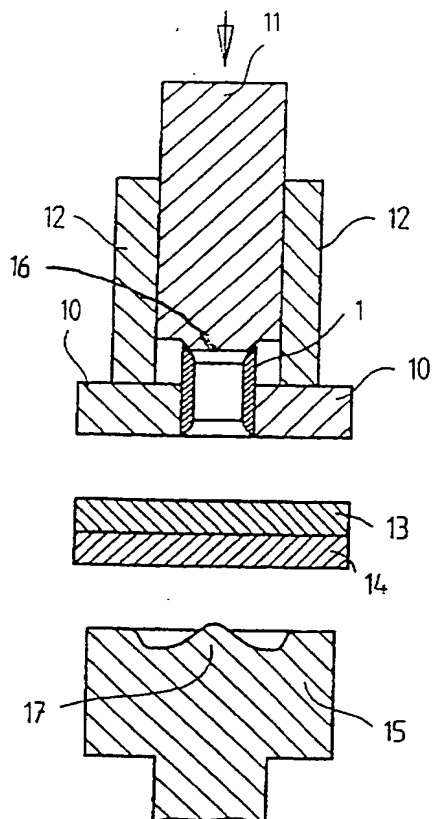


Fig. 3a

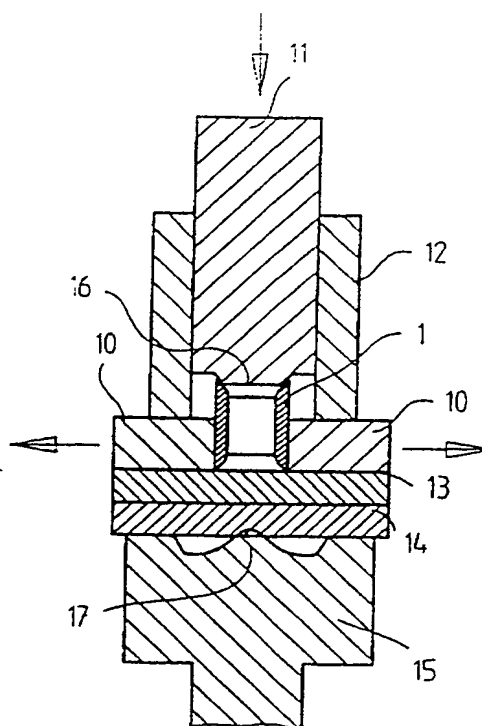


Fig. 3b

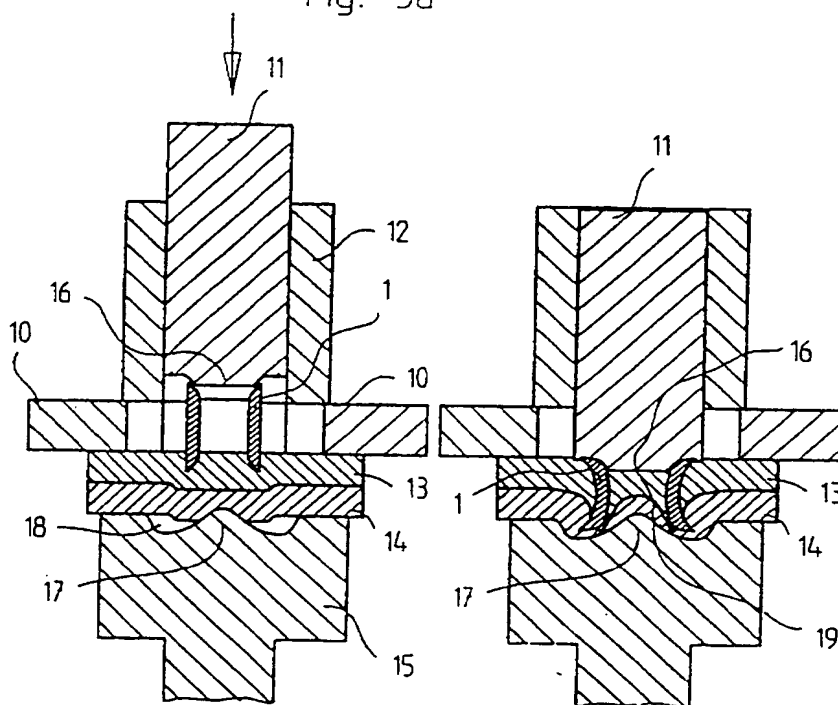


Fig. 3c

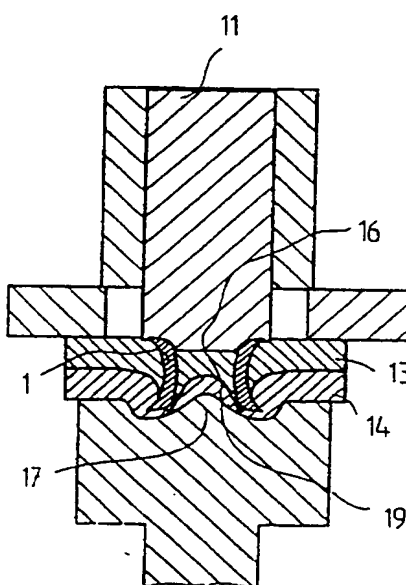


Fig. 3d

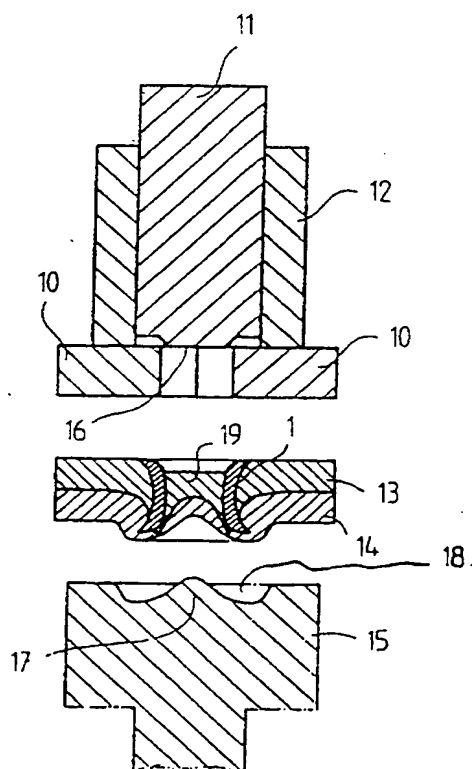


Fig. 3e

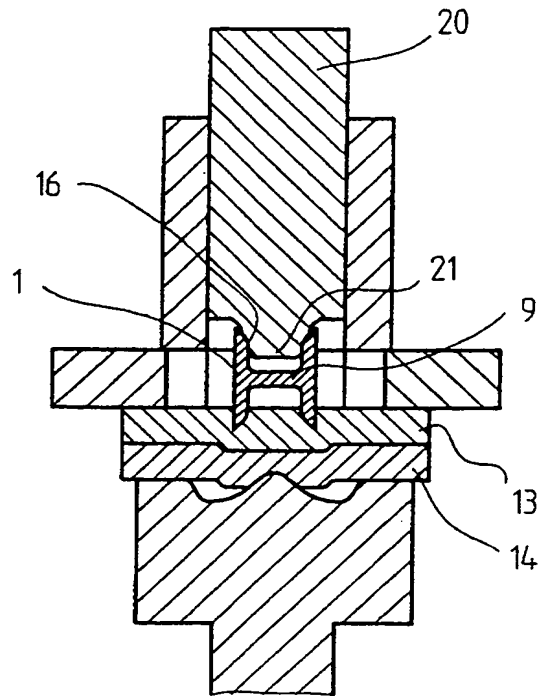


Fig. 4

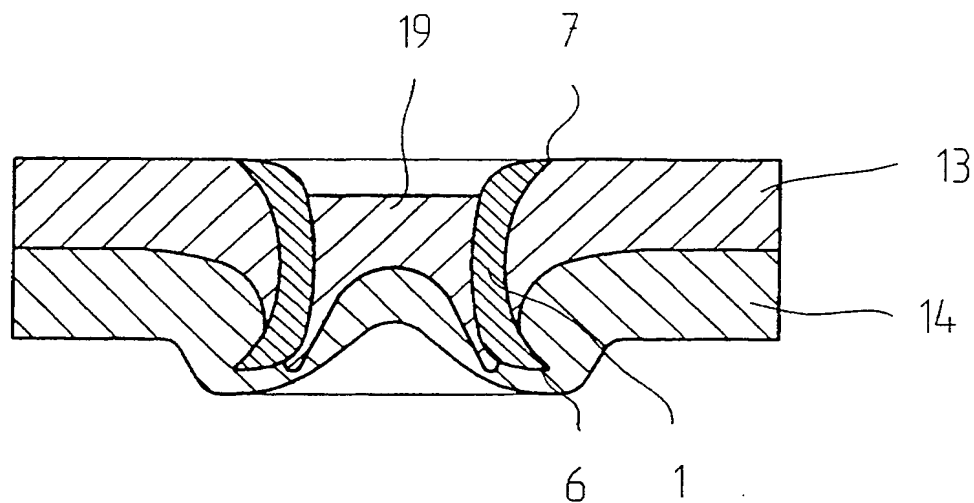


Fig. 5

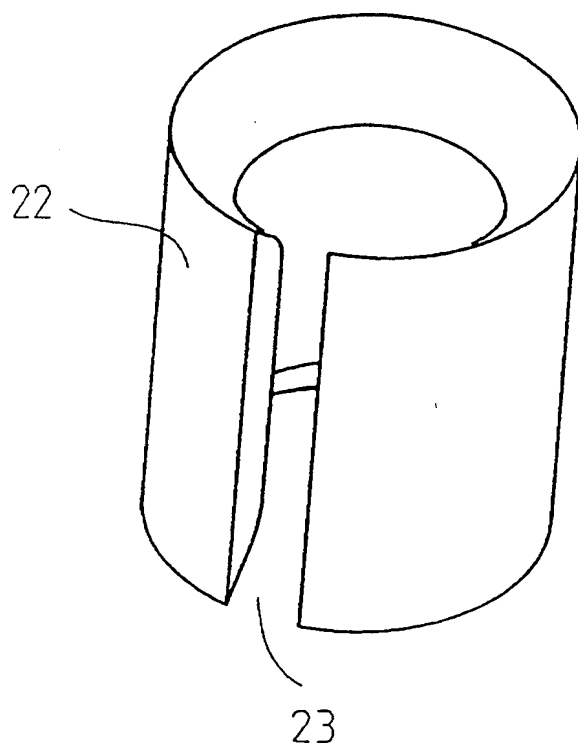


Fig. 6

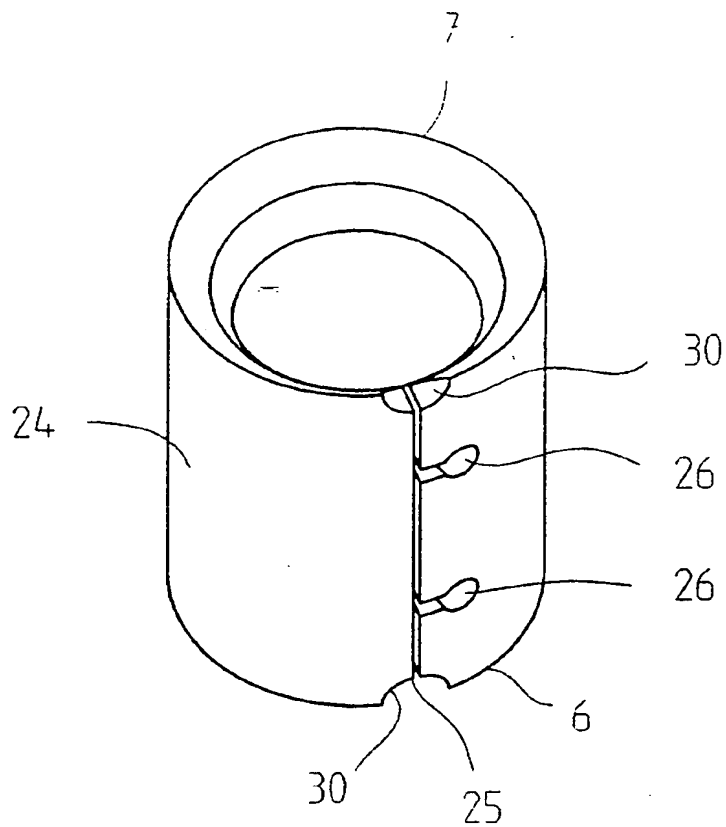


Fig. 7

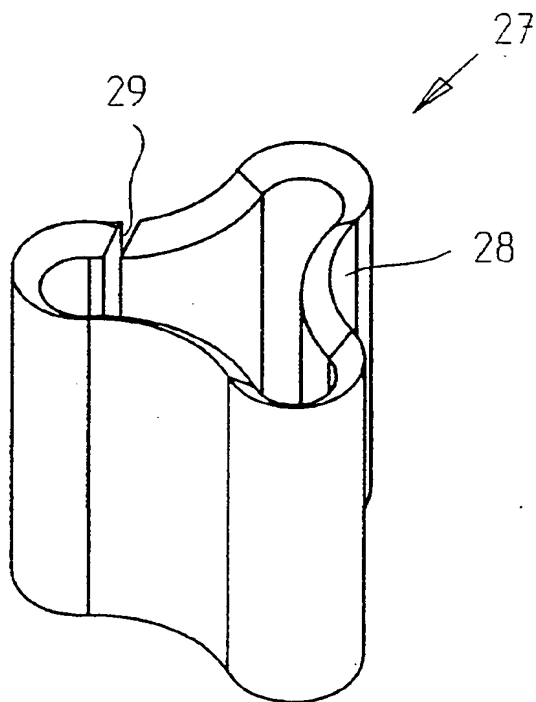


Fig. 8